

SUBSTRATE WASHING UNIT

Publication number: JP2003001199

Publication date: 2003-01-07

Inventor: SATO MASANOBU

Applicant: DAINIPPON SCREEN MFG

Classification:

- International: G02F1/13; B08B1/04; B08B3/02; G02F1/1333; H01L21/00; H01L21/304; H01L21/306; G02F1/13; B08B1/04; B08B3/02; H01L21/00; H01L21/02; (IPC1-7): B08B3/02; B08B1/04; G02F1/13; G02F1/1333; H01L21/304; H01L21/306

- European: B08B1/04; B08B3/02; H01L21/00S2D4W2; H01L21/00S2D4W4

Application number: JP20010182839 20010618

Priority number(s): JP20010182839 20010618

Also published as:

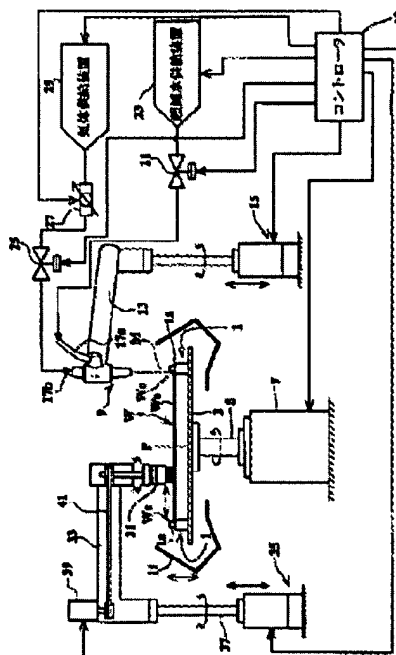
US6942737 (B2)

US2002189641 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2003001199

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a simple substrate washing unit which can wash the fringe of a substrate effectively. **SOLUTION:** A plurality of points of the fringe We of a substrate W are supported by supporting pins 1 on a spin chuck 3 where the supporting pins 1 stand, so that the substrate W is held in a horizontal condition. 2 fluid nozzle 9 is disposed and secured right above the fringe We, and the washing and processing of the fringe We is done by the 2 fluid nozzle 9. At almost the same time, a washing brush 31 washes and processes the substrate W while rocking at the territory other than the fringe We. Because mist M discharged from the 2 fluid nozzle 9 is trace quantity and droplets of the mist M are minute, the splashing of the mist M by bounce can be reduced at a plurality of points of the fringe We supported by supporting pins 1 on the spin chuck 3, and at these points, the mist M can be supplied to do the washing.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-1199

(P2003-1199A)

(43) 公開日 平成15年1月7日(2003.1.7)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | データ*(参考) |
|---------------------------|--------|----------------|-------------------|
| B 0 8 B 3/02 | | B 0 8 B 3/02 | B 2 H 0 8 8 |
| | 1/04 | | 2 H 0 9 0 |
| G 0 2 F 1/13 | 1 0 1 | G 0 2 F 1/13 | 1 0 1 3 B 1 1 6 |
| | 1/1333 | | 5 0 0 3 B 2 0 1 |
| H 0 1 L 21/304 | 6 4 3 | H 0 1 L 21/304 | 6 4 3 C 5 F 0 4 3 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-182839(P2001-182839)

(22) 出願日 平成13年6月18日(2001.6.18)

(71) 出願人 00020/551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 佐藤 雅伸

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(74) 代理人 100093056

弁理士 杉谷 勉

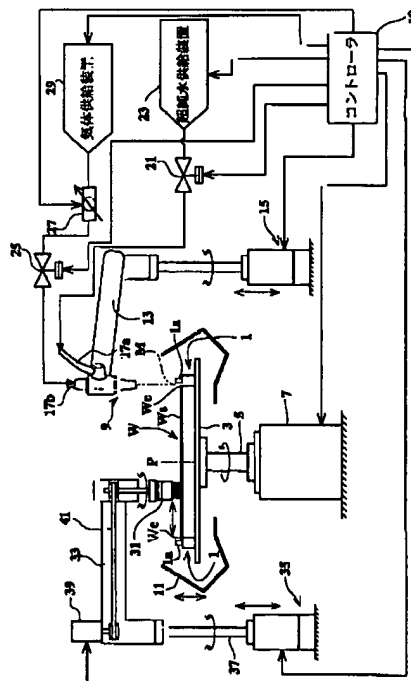
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の周縁を効率よく洗浄する簡易な基板洗浄装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 支持ピン1が立設されたスピチャック3上に基板Wが水平状態に保持されるように、基板Wの周縁Weの複数箇所を支持ピン1によって支持させる。周縁Weの真上に2流体ノズル9を固定配置させて、2流体ノズル9によって周縁Weの洗浄処理を行う。ほぼ同時に、洗浄ブラシ31が周縁We以外の領域を揺動しながら基板Wの洗浄処理を行う。2流体ノズル9から吐出されたミストMは微量であって、このミストMの液滴は微小であることから、スピチャック3の支持ピン1に支持された周縁Weの複数箇所において、ミストMの跳ね返りによる飛び散りを低減させることができ、その箇所でミストMを供給して洗浄することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を洗浄処理する基板洗浄装置であって、
基板の周縁複数箇所を支持することにより、基板を水平姿勢に保持する基板保持手段と、基板に直接的に接触させて基板を洗浄処理する物理的接触型の洗浄機構と、洗浄液と加圧された気体とを混合してミスト化した洗浄液を生成し、このミスト化した洗浄液を基板に供給する2流体ノズルとを備え、
前記2流体ノズルは、基板の周縁を洗浄することを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板洗浄装置において、
一連の洗浄処理において、前記2流体ノズルと洗浄機構とによる基板の洗浄をほぼ同時に行うことを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の基板洗浄装置において、
前記洗浄機構は、前記基板の周縁以外の領域を揺動しながら基板を洗浄することを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項4】 請求項1から請求項3のいずれかに記載の基板洗浄装置において、
前記2流体ノズルで生成されたミスト化した洗浄液が基板の周縁に供給するように、2流体ノズルを固定配置することを特徴とすることを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項5】 請求項1から請求項4のいずれかに記載の基板洗浄装置において、
基板を面内に回転させる基板回転手段を備えることを特徴とする基板洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板、液晶表示器のガラス基板、フォトマスク用のガラス基板、光ディスク用の基板（以下、単に基板と称する）に洗浄液を供給して洗浄処理を施す基板洗浄装置に係り、特に、洗浄液と加圧された気体とを混合してミストを形成する2流体ノズルを用いて洗浄する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、基板の洗浄処理を施す基板洗浄装置において基板を水平姿勢に保持するものとして、例えば基板の周縁を支持ピンなどで支持するチャックタイプなどがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基板の周縁を支持するチャックタイプのような基板洗浄装置では、基板を洗浄するときに基板の周縁を支持する支持ピンが邪魔になって、基板の周縁を洗浄することができない。

【0004】より微細な粒子（パーティクル）を除去するとき、物理的洗浄が用いられ、例えば、高速回転して

いる基板にブラシまたはスポンジを直接的に接触させてスクラブ洗浄する。しかしながら、このような物理的洗浄の場合には、ブラシまたはスポンジが支持ピンに接触するので、基板の周縁を洗浄することができない。

【0005】このような問題を解決するために、従来の装置では、支持ピンが洗浄の邪魔にならないように支持ピンを退避させる機構をつけるか、別体の周縁洗浄専用ユニットを設置する必要がある。

【0006】しかしながら、上述の場合では、装置の構成が複雑になって、処理時間が長くなるなどの問題がある。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、基板の周縁を効率よく洗浄する簡易な基板洗浄装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、基板を洗浄処理する基板洗浄装置であって、基板の周縁複数箇所を支持することにより、基板を水平姿勢に保持する基板保持手段と、基板に直接的に接触させて基板を洗浄処理する物理的接触型の洗浄機構と、洗浄液と加圧された気体とを混合してミスト化した洗浄液を生成し、このミスト化した洗浄液を基板に供給する2流体ノズルとを備え、前記2流体ノズルは、基板の周縁を洗浄することを特徴とするものである。

【0009】〔作用・効果〕請求項1に記載の発明によれば、基板保持手段を備えることで周縁複数箇所が支持された基板は水平姿勢に保持される。物理的接触型の洗浄機構によって、基板保持手段で水平姿勢に保持されたこの基板に直接的に接触させて洗浄処理を行うとともに、2流体ノズルによってミスト化した洗浄液を基板に供給して洗浄処理を行う。

【0010】2流体ノズル内では、洗浄液と加圧された気体とが混合されてミスト化した洗浄液が生成される。他の洗浄機構によって吐出された洗浄液と比較して、この2流体ノズルから吐出されたミスト化した洗浄液は微量であって、この洗浄液の液滴は微小である。基板の周縁は2流体ノズルによって洗浄されるので、基板保持手段によって支持された周縁複数箇所において、ミスト化した洗浄液の跳ね返りによる飛び散りを低減させることができ、その箇所でミスト化した洗浄液を供給して洗浄することができる。

【0011】従って、従来のように、例えば支持ピンを退避させる機構をつける、別体の周縁洗浄専用ユニットを設置することなどによって装置の構成が複雑になることもなく、装置を簡易にすることができる。さらに、上述の物理的接触型の洗浄機構によっても基板が洗浄されるので、例えば処理時間が短くなるなど、基板の周縁を効率よく洗浄することができる。

【0012】なお、本明細書中の『物理的接触型の洗浄』とは、高速回転している基板にブラシやスポンジを直接的に接触させてスクラブ洗浄する物理的洗浄のことを指す。

【0013】上述の2流体ノズルと洗浄機構とによる基板の洗浄は、一連の洗浄処理においてほぼ同時に行うのが好ましい(請求項2に記載の発明)。ほぼ同時に行うことで、処理時間をより短くすることができ、基板の周縁をより一層効率よく洗浄することができる。また、洗浄機構は基板の周縁以外の領域を揺動しながら基板を洗浄するのが好ましい(請求項3に記載の発明)。このように洗浄機構を構成して、基板を洗浄することで、基板の周縁以外の領域は洗浄機構によって洗浄されて、基板の周縁は2流体ノズルによって洗浄される。さらに、請求項2に記載の発明のように洗浄処理をほぼ同時に行うことで、基板の周縁以外の領域と基板の周縁とにおいて、洗浄処理をほぼ同時に行うことができる。さらに好ましくは、基板の周縁以外の領域を、基板の周縁以外の全面に設定することで、基板の全面を効率よく洗浄することができる。

【0014】2流体ノズルと洗浄機構とによる基板の洗浄では、2流体ノズルと洗浄機構とが干渉しないように装置を制御することは言うまでもない。そこで、上述の請求項3に記載の発明のように、すなわち洗浄機構が基板の周縁以外の領域を揺動しながら基板を洗浄するというように、洗浄機構側を制御してもよいが、2流体ノズルは基板の周縁を洗浄するので、下記のように2流体ノズルを固定するように2流体ノズル側を制御してもよい。すなわち、2流体ノズルから吐出されたミスト化した洗浄液が基板の周縁に供給されるように、2流体ノズルを固定配置する(請求項4に記載の発明)。このように2流体ノズルを固定するだけで、2流体ノズルと洗浄機構との干渉を防ぐことができる。さらに、請求項3に記載の発明のように洗浄機構側をも制御することで、洗浄機構は基板の周縁以外の領域を揺動し、2流体ノズルは固定配置されているので、2流体ノズルと洗浄機構との干渉をより一層防ぐことができる。さらに2流体ノズルの好ましい固定配置は、基板の周縁よりも外側である。

【0015】また、好ましくは、基板を面内に回転させる基板回転手段を備える(請求項5に記載の発明)ことで、基板回転手段によって基板を面内に回転させながら洗浄処理を行うことができる。さらに、例えば基板を高速回転させることで、洗浄後における基板に付着した洗浄液などを振り切って、基板の乾燥処理を行うことができるという効果をも奏する。

【0016】請求項3に記載の発明のように洗浄機構が基板の周縁以外の領域を揺動しながら基板を洗浄する場合には、請求項5に記載の発明のように基板回転手段を備えることで、基板回転手段によって基板を面内に回転

させながら、洗浄機構が揺動しつつ、基板の周縁以外の領域を洗浄することができる。これによって、洗浄機構が基板の直径分を往復することができるように洗浄機構を揺動させるだけで、基板の周縁以外の全面をまんべんなく洗浄することができる。

【0017】また、請求項4に記載の発明のように2流体ノズルを固定配置する場合には、請求項5に記載の発明のように基板回転手段を備えることで、2流体ノズルと洗浄機構とが干渉することなく、基板が回転しながら全周縁を2流体ノズルで洗浄することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は実施例に係る基板洗浄装置の概略構成を示すブロック図であり、図2は実施例に係るスピチャックの平面図であり、図3は実施例に係る洗浄ノズル(2流体ノズル)の構成を示す縦断面図である。なお、本実施例では、物理的接触型の洗浄機構として、基板に直接的に接触させて基板を洗浄処理する洗浄ブラシを例に採って説明する。

【0019】円柱状に形成されてなる6個の支持ピン1が立設された円板状のスピチャック3は、図1に示すように、底面に連結された回転軸5を介して電動モータ7に回転駆動されるようになっている。なお、図1では、図面が煩雑になるのを避けるために支持ピン1は2個のみを図示している。この回転駆動により支持ピン1で周縁Weを当接支持された基板Wが回転中心P周りに水平面内で回転される。支持ピン1が立設されたスピチャック3、および回転軸5と電動モータ7とは、本発明における基板保持手段、および基板回転手段にそれぞれ相当する。

【0020】スピチャック3に基板Wを載置する場合には、基板Wの表面Wsを洗浄するときには表面Wsが上側を向くように基板Wを載置し、基板Wの裏面を洗浄するときには裏面が上側を向くように基板Wを載置する。載置された基板Wの周縁Weのうち複数箇所が、支持ピン1の当接部1aに当接されて支持される。6個の支持ピン1が、このように周縁Weを支持することで基板Wが水平姿勢に保持される。

【0021】スピチャック3の周囲には、加圧された気体Gと、洗浄液Sとを混合してミストMを生成する2流体式の洗浄ノズル9(以下、『2流体ノズル9』と略記する)から吐出されたミストMが飛散することを防止するための飛散防止カップ11が配備されている。この飛散防止カップ11は、未洗浄の基板Wをスピチャック3から受け取る際に図中の矢印で示すようにスピチャック3に対して昇降するように構成されている。

【0022】2流体ノズル9は、図1に示すように、支持アーム13によって吐出口を基板Wの水平面に対して垂直に向けて支持されており、図中の矢印で示すようにノズル駆動機構15によって支持アーム13ごと昇降／

揺動されるようになっている。また、洗浄処理中では、2流体ノズル9から吐出されたミストMが基板Wの周縁Weに供給し続けるように、この2流体ノズル9は周縁Weの真上に固定配置される。

【0023】2流体ノズル9の胴部には、洗浄液Sを供給する供給管17aと、加圧圧搾された気体Gを導入するガス導入管17bとが連結されている。供給管17aには、コントローラ19によって開閉制御される制御弁21を介して接続された超純水供給装置23から、二酸化炭素(CO₂)が添加された超純水が洗浄液Sとして供給されるように構成されている。またガス導入管17bには、コントローラ19によって開閉制御される制御弁25と、同じくコントローラ19によって気体Gの加圧や減圧などの圧力調整を行う圧力調整器27とを介して接続された気体供給装置29から、気体Gが供給されるように構成されている。

【0024】なお、本実施例では、洗浄液Sとして二酸化炭素が添加された超純水を使用しているが、酸、アルカリ、純水のみ、およびオゾンを経過したオゾン水などに例示されるように、通常の基板洗浄に用いられる洗浄液ならば、特に限定されない。また、本実施例では、二酸化炭素が添加された超純水を洗浄液Sとして使用することで、比抵抗値が下がり、基板Wの表面Wsまたは裏面と洗浄液Sとの摩擦により発生する静電気が抑制されて、基板Wの絶縁破壊を防止することができる。

【0025】また気体Gに用いられるガスとして、本実施例では不活性ガスである窒素(N₂)を用いている。不活性ガスとして、例えば空気、アルゴン(Ar)などがある。本実施例では、不活性ガスを用いることで洗浄液Sや基板Wに対して化学反応を起こさないで、洗浄液Sや基板Wに悪影響を与えることはない。

【0026】基板Wの周縁We以外の領域では、図1、図2中の矢印で示すように洗浄ブラシ31が揺動しながら基板Wを洗浄することができるように、昇降自在であるとともに揺動可能な支持アーム33によって支持されている。この支持アーム33は、底部に連結されたブラシ駆動機構35での回転軸37の軸心周りの回転によって揺動可能に構成されるとともに、回転軸37の昇降によって昇降自在に構成されている。また、支持アーム33には、洗浄ブラシ31が鉛直軸心周りに回転(自転)することができるように、ブラシ自転機構39が配設されている。このブラシ自転機構39の回転が、支持アーム33内のベルト41を介して、洗浄ブラシ31の軸に伝達されて、洗浄ブラシ31を鉛直軸心周りに回転させる。洗浄ブラシ31は、本発明における洗浄機構に相当する。

【0027】なお、上述した電動モータ7と、ノズル駆動機構15と、制御弁21、25と、超純水供給装置23と、ブラシ駆動機構35と、ブラシ自転機構39とは、コントローラ19によって統括的に制御されるよう

になっている。

【0028】次に、2流体ノズル9について、図3を参照して説明する。2流体ノズル9内の混合部41は、支持部43を介して、ガス導入管17bの外側を、供給管17aが取り囲む構造、つまり供給管17aの中をガス導入管17bが挿入されている2重管の構造で構成されている。また2流体ノズル9の先端部45は、オリフィス状の管と、ミストMを加速させる直状円筒管である加速管とで接続されて構成されている。なお、供給管17aやガス導入管17bの形状については、例えば湾曲状に延在された管や角筒状の管であってもよく、特に限定されないが、2流体ノズル9の内部から発塵するパーティクルを抑制するためには、個々の管は直状円筒管、特にガス導入管17bは直状円筒管で形成される方が好ましい。

【0029】次に、上述のように構成されている基板洗浄装置の作用について説明する。まず、飛散防止カップ11をスピンチャック3に対して下降させ、基板Wをスピンチャック3に載置する。そして、飛散防止カップ11を上昇させる。また、2流体ノズル9を基板Wの周縁Weの真上に固定配置させるとともに、洗浄ブラシ31を基板Wの周縁We以外の位置に移動させて、基板Wに対して下降させて接触させる。

【0030】次に、基板Wを一定速度で低速回転させつつ、2流体ノズル9からミストMを基板Wに対して供給し、ミストMを基板Wにたたきつけることで、2流体ノズル9による基板の洗浄処理を行う。その一方で、2流体ノズル9による基板Wの洗浄処理とほぼ同時に、洗浄ブラシ31を鉛直軸心周りに回転(自転)させながら、洗浄ブラシ31を支持する支持アーム33を、図2中の矢印で示すように揺動させることで、洗浄ブラシ31による基板Wの洗浄処理を行う。支持アーム33の揺動に伴って、洗浄ブラシ31も揺動しながら基板Wの周縁We以外の領域を洗浄する。

【0031】上述のような状態で一定時間、洗浄処理を施した後、ミストMの吐出を停止して2流体ノズル9を待機位置に移動させるとともに、洗浄ブラシ31も待機位置に移動させる。同時に基板Wを高速回転させてたたきつけられた洗浄液Sを周囲に発散させ、基板Wの振り切り乾燥処理を行って一連の洗浄処理が終了するようになっている。

【0032】以上の作用によって、以下の効果を奏する。すなわち、2流体ノズル9内では、洗浄液Sと加圧された気体Gとが混合部41で混合されてミスト化した洗浄液(ミストM)が生成される。他の洗浄機構によって吐出された洗浄液と比較して、この2流体ノズル9から吐出されたミストMは微量であって、このミストMの液滴は微小である。基板Wの周縁Weは2流体ノズル9によって洗浄されるので、スピンチャック3の支持ピン1に支持された周縁Weの複数箇所において、ミストM

の跳ね返りによる飛び散りを低減させることができ、その箇所でもミストMを供給して洗浄することができる。従来のように、例えば支持ピン1を退避させる機構をつける、別体の周縁洗浄専用ユニットを設置することなどによって装置の構成が複雑になることもなく、装置を簡易にすることができる。

【0033】さらに、2流体ノズル9による基板Wの周縁Weの洗浄処理とほぼ同時に、洗浄ブラシ31によって周縁We以外の領域が洗浄されるので、洗浄処理の処理時間を短くすることができるとともに、基板Wの周縁Weを効率よく洗浄することができる。

【0034】また、洗浄ブラシ31は基板Wの周縁We以外の領域を揺動し、2流体ノズル9は固定配置されているので、2流体ノズル9と洗浄ブラシ31との干渉を防ぐことができる。さらに、2流体ノズル9の固定配置は、周縁Weの真上というように、周縁Weよりも外側であるので、上述の干渉をより一層防ぐことができる。

【0035】また、基板Wは、電動モータ7による回転軸5の回転によって面内に回転されるので、基板Wを高速回転させて洗浄液Sを周囲に発散させ、基板Wの乾燥処理を行うことができる。また、基板Wを面内に回転させながら、洗浄ブラシ31が揺動しつつ、周縁We以外の領域を洗浄することができる。これによって、洗浄ブラシ31が基板Wの直径分を往復することができるように洗浄ブラシ31を揺動させるだけで、基板Wの周縁We以外の全面をまんべんなく洗浄することができる。また、基板Wが回転しながら全周縁を2流体ノズル9で洗浄することができる。

【0036】本発明は、上記実施形態に限られることなく、下記のように変形実施することができる。

【0037】(1) 上述した本実施例では、本発明における基板保持手段として、支持ピン1が立設されたスピンドル3のようなチャックタイプを例に採って説明したが、基板の周縁複数箇所を支持することで基板を水平姿勢に保持する手段であれば、基板保持手段は特に限定されない。

【0038】(2) 上述した本実施例では、2流体ノズルは、上述のようにガス導入管17bの外側を、供給管17aが取り囲む構造であった(図3参照)が、それ以外に、図4(a)に示すように、供給管17aの外側を、ガス導入管17bが取り囲む構造であってもよい。

【0039】また、本実施例では、2流体ノズルは、ノズル内の混合部41で洗浄液Sと気体Gとを混合した(図3参照)、いわゆる内部混合タイプであったが、ノズルの吐出口付近またはノズル外で洗浄液と気体とを混合してミストを生成する外部混合タイプであってもよい。例えば、図4(b)に示すように、供給管17a、ガス導入管17bに吐出口をそれぞれ備え、各吐出口からそれぞれ吐出された洗浄液Sと気体Gとを吐出口付近で混合させてミストMを生成してもよいし、図4(c)

に示すように、気体吐出ノズル91と洗浄液吐出ノズル92とを備え、各ノズル91、92からそれぞれ吐出された気体Gと洗浄液Sとをノズル外で衝突させて、ミストMを形成してもよい。このように、2流体ノズルの構造、形状については特に限定されない。

【0040】(3) 上述した本実施例に係る洗浄処理では、電動モータ7の回転駆動により水平面内に基板Wを回転させながら、洗浄ブラシ31を周縁We以外の領域を揺動させていたが、洗浄ブラシ31の揺動のみで基板Wの全面を洗浄することができるならば、または基板Wの全面を洗浄する必要がないならば、本発明における基板回転手段(例えば、本実施例における回転軸5と電動モータ7)を必ずしも備えなくてもよい。

【0041】しかしながら、基板の洗浄を効率良く行う、または高速回転で洗浄液を振り切る乾燥処理を洗浄ユニット内で行うならば、基板回転手段を備える方が好ましい。

【0042】(4) 上述した本実施例では、2流体ノズルを1つ備える構成であったが、2つ以上備えてもよい。例えば、基板Wの回転中心Pを挟んで、2つの2流体ノズルを互に対向位置にそれぞれ備え、基板を面内に回転させてもよい。この場合、基板の周縁において、1つの2流体ノズルのときよりも処理時間をおよそ半分短縮、あるいは洗浄効率をおよそ2倍に高めることができる。

【0043】(5) 上述した本実施例では、本発明における洗浄機構として、洗浄ブラシを例に採って説明したが、ブラシ以外のスクラブ洗浄、例えばスポンジを直接的に基板に接触させて行う洗浄など、基板に直接的に接触させて基板を洗浄処理する物理的接触型の洗浄(物理的洗浄)であれば、特に限定されない。

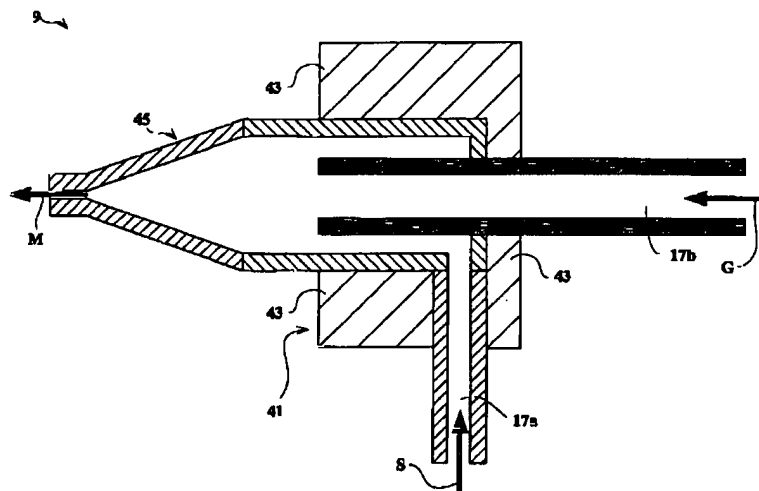
【0044】(6) 上述した本実施例では、2流体ノズル9を固定配置して、洗浄ブラシ31を周縁以外の領域を揺動しながら洗浄を行ったが、例えば周縁の洗浄をより効果的に行うために2流体ノズル9を揺動させるなど、2流体ノズル9と洗浄ブラシ31とが干渉しなければ、2流体ノズル9および洗浄ブラシ31が洗浄する軌跡については特に限定されない。

【0045】また、上述した本実施例では、洗浄ノズル9は基板Wの水平面に対して垂直に向けられて配置されていたが、ある傾斜角度でもって配置されていてもよい。

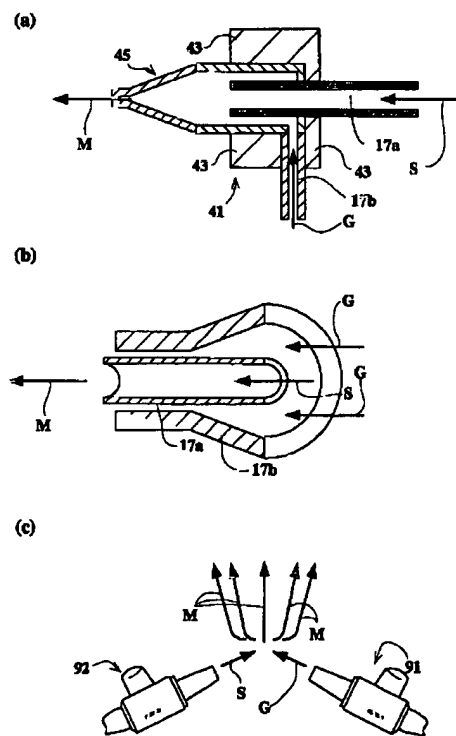
【0046】(7) 上述した本実施例では、2流体ノズルによる洗浄処理と洗浄ブラシによる洗浄処理をほぼ同時に行ったが、例えば洗浄ブラシによって周縁以外を洗浄した後に、残りの周縁を2流体ノズルで洗浄するというように、洗浄処理の順序については特に限定されないが、洗浄処理を効率よく行う点においては、ほぼ同時に行う方が好ましい。

【0047】

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 01 L 21/304
21/306

識別記号
6 4 4

F I
H 01 L 21/304
21/306

6 4 4 A
R

(参考)

(8) 特開2003-1199(P2003-1199A)

Fターム(参考) 2H088 FA21 HA01
2H090 JB02 JC19
3B116 AA02 AA03 AB33 AB47 BA02
BA03 BA15 BB38 BB90
3B201 AA02 AA03 AB33 AB47 BA02
BA03 BA15 BB38 BB90 BB93
5F043 AA01 AA40 EE07 EE08 EE35
EE40